

知床におけるエゾシカに関する植生指標開発について

1. 世界遺産委員会及び IUCN による指摘

決議番号 32COM7B.16Corr (2008 年 7 月)

世界遺産委員会は、

4. 世界遺産センター/IUCN 合同現地調査団の勧告に留意し (take note)、当該国に、特に以下の点に重点を置いて、その勧告を実施するよう要請し (request)、

g) シカによる自然植生への食圧の影響の受容できる限界を定めるための指標を作成し、抑制措置が遺産地域のシカ個体群や生物多様性、生態系に与える影響をモニターすること；

知床世界自然遺産地域の保全状況に関する調査報告書 (2008 年 2 月)

勧告 10

遺産地域内の自然植生に対するエゾシカによる食害が、許容可能なものか許容できないものかの限界点を明らかにすることが出来るような明確な指標を開発すべきである。

勧告 11

知床半島エゾシカ管理計画と関連する実行計画の実施を継続すべきであるが、抑制措置が、遺産地域のエゾシカの個体群、生物多様性、生態系に及ぼす影響を注意深く観察すべきである。

調査団は、知床半島におけるシカ管理計画の進捗について概観し、遺産地域内のシカについて適度な個体数密度を定めるための取組を確認した。遺産地域内の核心地域における種の管理は、可能な限り、人の関与無しで起こる自然のプロセスを許容することを基本とすべきであると調査団は考える。しかしながら、シカの食害が遺産地域の生物多様性や生態系に受容できない影響を与えているときには、シカの個体群の調整は行うべきであるとも考える。自然の推移に委ね、介入を行わなければ、遺産地域の植生に対し、シカが不可逆的な悪い影響を与える可能性がある。鍵となる挑戦は、シカの影響が、許容可能なものか許容できないものかの限界点を明らかにすることと、実行された調整対策の影響の効果的なモニタリングを確実に行うことである。

2. 勧告対応にあたっての基本的考え方

以上の指摘を踏まえて、勧告に対応する上での基本的な考え方を以下に示す。

(1) 勧告 10 への対応

指標はエゾシカ個体群への人為的介入を検討すべき状況を示す指標とエゾシカ個体群への人為的介入の効果の検討に用いる指標の 2 つを開発する。

(2) 生物多様性や生態系への影響の把握

昆虫類や鳥類等の調査の実施によりエゾシカ個体数の増加に伴う昆虫類や鳥類等への影響を把握し、

エゾシカ個体数の変動が生態系や生物多様性にどのような影響を与えるかを示した連環図（フローチャート）を作成する。なお、指標開発は、植生への影響に着目したものを優先的に実施するが、生態系や生物多様性を対象とした指標の開発についても検討する。

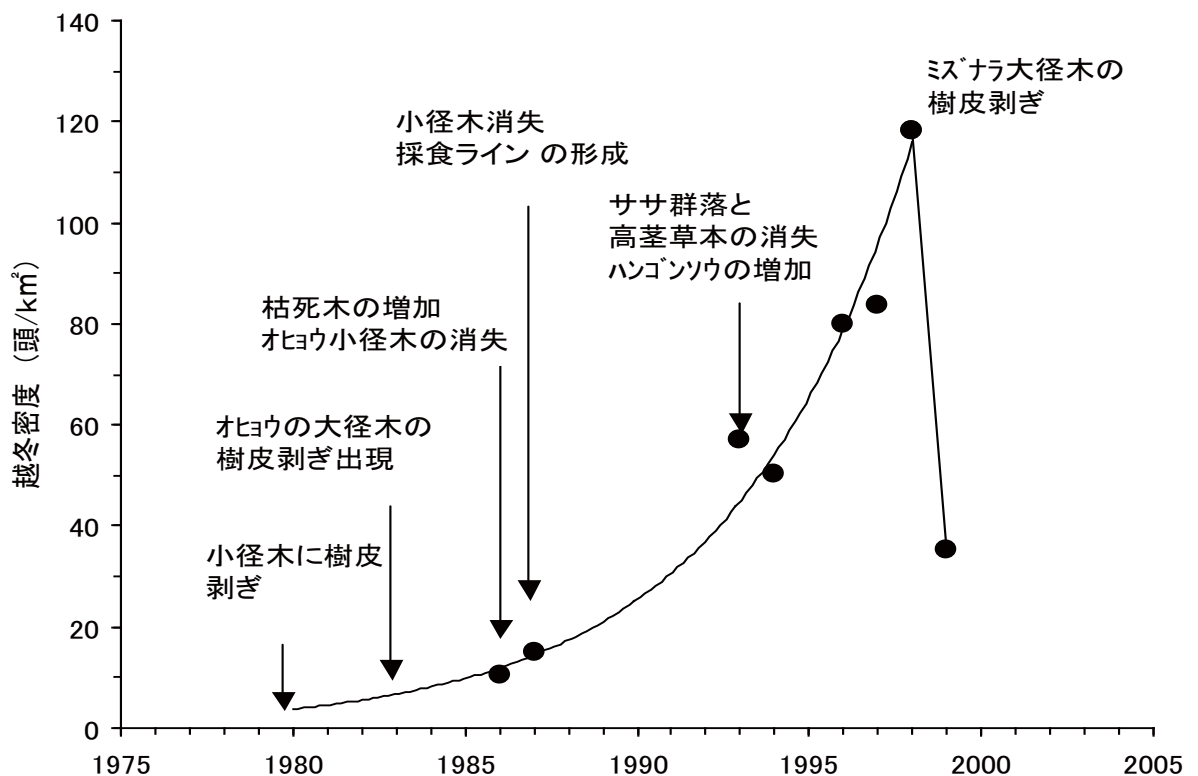
(3) 勧告11への対応

密度操作実験の実施とともに、エゾシカ個体群の動態および植生の変化については引き続きモニタリングを実施する。生態系、生物多様性への影響については、上記(2)を目的とした調査等により併せて把握する。

3. 指標開発にあたっての基本的考え方

(1) エゾシカ個体群への人為的介入を検討すべき状況を示す指標の開発

- ・エゾシカの生息数の増加が植生にどのような影響を及ぼすかについては、森林植生、海岸植生について段階的に影響が生じてくることが既に判明している。これらの植生については、データの蓄積もあり、エゾシカ個体数の増加による影響を予測することは可能。



図一 1 知床岬のエゾシカの爆発的増加と崩壊、植生への影響

(梶光一, 2003. エゾシカと被害: 共生のあり方を探る. 森林科学. より引用)

○人為的介入を検討すべき状況を示す植生指標の考え方

エゾシカの採食による植生への影響が不可逆なものか否かを評価することが必要。エゾシカの採食圧を取り除いた場合に元来の植生が回復するか否か、が一つのボーダーラインとなる。

例えば、以下のような基準が考えられる。

- a. エゾシカの採食圧が 50%減少した場合に、10 年で植生が復元する限界
- b. エゾシカの採食圧が 10%減少した場合に、植生の現状が維持される限界
- c. エゾシカの採食圧が現状のままだと、あと 5 年で特定の種が地区から無くなる限界

○評価する植生

エゾシカの個体数調整を行う範囲、またその影響範囲を考慮して、評価する植生を検討する必要がある。例として以下が考えられる。

- a. 知床半島の広い範囲で判断するため、森林植生について植生指標を設ける
- b. 植生タイプ毎に植生指標を設ける
- c. 地区（ユニット？）毎に植生指標を設ける

○評価基準の設定

エゾシカの採食による影響を代表する植生の変化を指標として設定すべきである。可能な限りシンプルで調査に高い技術を要さず、調査者による変動がない、汎用性の高い指標を選ぶべきと考えられる。

- a. 特定の種の更新状況（稚樹の本数、草本の繁殖不良）
- b. 植被率（採食による裸地化）
- c. 優占度（選好種の減少と不選好種の増加）
- d. 特定の種の個体数・被度・繁殖成功率（ガンコウラン、シレットコスミレ等）
- e. バイオマス量（ササの現存量、採食量）

(2) エゾシカ個体群への人為的介入の効果の検討に用いる指標の開発

○人為的介入の効果を示す植生指標の考え方

ただし、シカの個体密度を減少させていった場合に、シカの個体数の増加に応じて段階的に生じてくる影響の曲線に戻るように植生が回復するとは限らないことに留意する必要がある。

指標の考え方には大きく 2 種類が考えられる。

- a. 目指すべき目標（人為的介入をやめる基準）
- b. 人為的介入の強弱を調節する指標

当面、1 平方キロメートル当たり密度（5 頭/平方 km）を仮の目標とするとともに、現時点で最良と考えられる植生の指標を設定し、この密度および植生指標を目標としたシカの管理を行うとともに植生の反応をモニタリングし、指標の改良・高度化を図り、最終的には適正なシカ密度を推定する。

○評価する植生

(1) と同様の選択肢が考えられる。

○評価基準の設定

(1)と同様の選択肢が考えられるが、採食圧の減少による変化は採食圧の増加による変化と真逆であるとは限らない。よって、設定すべき評価基準は(1)と異なる可能性がある。

例：知床岬における植生指標のイメージ

知床岬における採食圧調査では、防鹿柵による植生の回復傾向が示されており、出現種数の増加、選好植物の増加、結実率の上昇などが確認されている。また、柵外でも一部の種の増加傾向が見られ、個体数調整の効果が示唆される。

例えば知床岬の海岸草本群落においては、「1980年に確認されている種から20種を抽出し、そのうち10種がその種の生育群落において、一定程度で回復（被度群度1・1以上で出現し、かつ開花個体が確認される）することを目標とする。」といった指標設定が考えられる。

・指標とする草本種（案）

エゾノコギリソウ、エゾノヨロイグサ、エゾボウフウ、エゾミソガワソウ、オオイタドリ、オオヨモギ、オオブキ、オニカサモチ、オニシモツケ、シャジクソウ、シレットコトリカブト、チシマアザミ、ナガバキタアザミ、ナガボノシロワレモコウ、ヒオウギアヤメ、ヒメエゾネギ、マルバトウキ、モイワシャジン、ヤマブキショウマ、ヨブスマソウ

4. 今年度以降の進め方

今年度、環境省で実施する植生モニタリング業務と併せて植生指標の検討を実施予定。3ヵ年程度で指標を開発することを想定しており、今年度は検討方針とそれに向けた調査計画の策定を目指す。

WG委員（および必要と考えられる専門家）へのヒアリングと併せて、別途（仮）植生指標検討部会を設置し、検討作業を進めていくことを提案する。

昆虫類について、昨年度に引き続き今年度も継続して分布調査等を実施する。将来的には昆虫類を用いたエゾシカの生態系への影響の指標を開発することを目指す。

●平成22年度第3回エゾシカ・陸上生態系WGで出された主な意見(概要)

- 資料4のP1の「勧告対応にあたっての基本的な考え方」に連環図（フローチャート）の作成とあるが、どのようなイメージか。詳細なものまで考えているのか、仮に考えているならとても大変な作業である。
- 「知床の」という限定付きの連環図でなければ、これまでの知見がある。苫小牧においてもシカの密度操作をしてどこがどう変化したかというデータはあるので情報提供可能。

林床植生を調べようとする、職人のような人間が詳細に調査するしかなくなり、調査地点数が限定され、知床半島全体にスケールアップするのが難しい。林床植生は異質性が高く、同じような場所でもすこし離れると全く異なることがある。種の単位の解析は難しくなる。

シカの採食が生物多様性に影響があるか調べるのに、例えば造網性のクモは構造物がないと生活できない。造網性のクモのポテンシャルがどの程度あるのか調査するために、1mの高さで棒をまわしてぶつかる、引っかかる草や枝の本数を調べる。シカがいると構造物を食べてしまうので指標に使用できる。この調査方法であれば誰にでも調査ができる。

そうした項目をインデックスに使用することも考えられる。植物の被度であれば人が数えるより1mのスケールをおいてデジカメで撮影すれば解析可能である。現在はGPSがあるので、調査地点を決めれば十分にデータとなる。調査方法がすごく簡単で、調査地点がたくさん設定できるものを組み合わせればスケールアップしやすいと考える。
- 枝の被空率（ある空間に見られる枝の割合を表した指数）などの指標は使用できないか。
- 林床がササで覆われている場合は下枝がない。下枝がない場合、その原因がササによるものかシカによるものかわかりにくい。
- ササそのものの高さや被度もインデックスになるため両方の要素を入れて調査を行えばよいのではないか。
- シカが食べつくしている訳ではないが、標高が高いためにササがない場所がある。あらかじめシカの採食圧がわかっていて、それに応じて調査地点を分類しないといけないというのがやりにくい。
- シカの分布とあわせて検討する方法はあると思う。林床植生は画像処理ソフトに取り込むと被度が算出される。
- 量的な評価をしようということだと思ふ。簡単な方法で調査を行って、実際の量的な関係がどうか、現存量がどうかということを対比できるようにしておけば有効に使用できると考える。

- ・ ラフなプロットと精密なプロットを組み合わせれば良いと考える。
- ・ 個別の話ではなく、モニタリングをどのレベルでやっていくかは、あまり人数を増やさずに 2 日間程度の合宿をやって詰めていかないと、ヒアリングや検討会だけでは詰まらないと思う。
- ・ 開発する植生指標のイメージとして幼樹密度が指標としてあげられているが、幼樹密度を指標にするのはかなり難しいと考える。指標の一つにするのはいいが。普通の森林でも幼樹がない場所はある。洞爺湖中島の例では直径 5 cm 以上の木はシカが残すため、指標として細い木が残存しているか、減少していないかを使うのがよいと考える。そのためには調査区を作って、mm 単位で樹木の直径を計らないといけない。シカの密度が高い期間が長くて細い木がすでに消失している場合は、植生が回復するにつれて樹木の葉のバイオマスなどが増えてくるため、それを指標にして評価する方法もある。段階に応じて指標を変えたらよいと考える。ルサー相泊地区における指標を「森林の天然更新が可能な状態」とするのは無理がある。

道路法面の幼樹を調査するのは大事である。ぜひやって頂きたい。詳細な調査方法などは議論して検討してもらいたい。

- ・ ここで細かなことを議論しても話が収束しない。指標設定は第 2 期の計画期間中の重要な課題だと考えている。シカ WG の下に作業部会を作ったほうが良いという意見があった。第 2 期の重要な課題として詰める形がよいと考える。
- ・ 「3. 指標開発にあたっての基本的考え方」について、人為的介入を検討すべき状況を示す指標の開発について、高山帯についても何らかの考え方を意識しておく必要がある。亜高山帯以下は森林植生を対象とする、高山帯は被食率などの別の指標を設定する必要があると意識しておいてほしい。

知床岬草原の植生指標について

| | 目標 | 対象種 | モニタリング | | |
|---|--------------|----------------------------------|---------------|------|-----|
| | | | 指標 | シカ密度 | 経過年 |
| 1 | イネ科草本の増加 | ナガハグサ・オオスズメノカタビラ等 | 現存量 | (高) | (短) |
| 2 | アメリカオニアザミの衰退 | アメリカオニアザミ | 個体数 繁殖個体数 | ↑ | ↑ |
| 3 | ササの増加 | クマイザサ | 高さ 本数 | | |
| 4 | 嗜好性植物群落の増加 | 広葉草本、エゾイチゴ等 | 優占度 本数 | ↓ | ↓ |
| 5 | 不嗜好性草本の衰退 | ハンゴンソウ・トウゲブキ・エゾオグルマ、ナミキソウ | 本数 高さ | | |
| 6 | 大型草本の復活 | カラフトニンジン、エゾノシシウド等 | 個体数・優占度・繁殖個体数 | (低) | (長) |
| 7 | 希少植物の復活 | ガンコウラン・シャジクソウ・シコタンヨモギ・シレトコトリカブト等 | 個体数・優占度・繁殖個体数 | | |

森林の植生モニタリング

| 項目 | 指標 | 対照種の例 | サイズ |
|-------------------|-------------------------|--|------------------------|
| 林分構造 | 胸高直径の頻度分布 | 全種 | 1 長方形区 (4m×100m) |
| 樹皮剥ぎ | 樹種、被害本数率、 被食面積 | 初期：アオダモ、ツリバナ等 後期：ハルニレ、オヒョウ、シナノキ、イチイ等 | 1 長方形区 (4m×100m) |
| 林内の見通し (採食ライン) | 木本葉量の垂直分布* | 全種 | 6 中方形区 (2m×2m) |
| 稚樹の食害 | 樹種、食害本数率、 高さの頻度分布 | 全種 | 1 長方形区 (4m×100m) |
| ササの利用度 | ササ高、被度 (%) | チシマザサ、クマイザサ | 24 小方形区 (1m×1m) |
| 林床植生 | 高さ2m未満の植物の種数、 優占度と高さ | 全種 | 24 小方形区 (1m×1m) |
| 草本植物 | 採食率、開花率、被度、 本数 | 低密度：エンレイソウ、 チシマアザミ等 高密度：ハンゴンソウ、 ミミコウモリ等 | 24 小方形区 (1m×1m) |
| シカ糞密度 | 糞塊・糞粒数 | | >= 1 長方形区 (4m×100m) |

*：地上0m～2.5mを5層に分け、葉の枚数を数え、付近の葉で1枚の平均重を計測。